

Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Berbantuan Aplikasi GeoGebra Terhadap Hasil Belajar Matematika pada Materi Persamaan Garis Lurus Kelas VIII Semester Genap SMP Negeri 1 Ngraho

Jeni Anggraeni¹, Novi Mayasari², Ari Indriani³

Pendidikan Matematika, FPMIPA, IKIP PGRI Bojonegoro,

Jalan Panglima Polim Nomor 46, Bojonegoro

email: jenianggraeni003@gmail.com , Telp: 088200849260

Abstrak

Tujuan utama dilakukan penelitian ini yaitu untuk menguji secara empiris sejauh mana penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Division (STAD)* yang dipadukan sama aplikasi *GeoGebra* dapat memengaruhi capaian pembelajaran matematika murid. Fokus kajian diarahkan pada siswi siswa pada VIII di SMP Negeri 1 Ngraho, khususnya pada pokok bahasan persamaan garis lurus untuk semester 2 tahun belajar 2025/2026. Dalam melaksanakannya menggunakan pendekatan kuantitatif demi penelitian ini mengadopsi melalui metode eksperimen semu (*quasi-experiment*) dengan desain pretest-posttest control group. Sampel penelitian dibagi ke dalam dua kelompok kerja, yakni kelas eksperimen yang menerapkan kolaborasi *STAD* berbantuan media *GeoGebra*, serta kelompok kontrol yang melaksanakan proses belajar konvensional. Data pencapaian siswa dikumpulkan melalui instrumen tes tertulis, yang kemudian diolah menggunakan analisis uji-t untuk mengukur tingkat signifikansi pengaruh perlakuan tersebut. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa nilai t hitung sebesar 3,22, yang secara signifikan melampaui nilai t table sebesar 2,00. Temuan ini berimplikasi pada penolakan hipotesis nol H_0 dan penerimaan hipotesis alternatif H_1 , yang membuktikan adanya pengaruh nyata dari penggunaan model *STAD* berbantuan *GeoGebra* terhadap pencapaian akademik siswa. Jadi, dapat disimpulkan bahwa sinergi antara kerja sama kelompok yang terstruktur dan penggunaan teknologi visual secara efektif mampu meningkatkan pemahaman konseptual serta capaian belajar siswa pada materi persamaan garis lurus. Penelitian ini juga memberikan sumbangan nyata terhadap pengembangan strategi pembelajaran inovatif yang memanfaatkan teknologi digital di lingkungan sekolah menengah.

Kata kunci: Model pembelajaran kooperatif, *STAD*, *GeoGebra*, hasil belajar, persamaan garis lurus

Abstract

The main objective of this study is to empirically test the extent to which the implementation of the Student Teams Achievement Division (STAD) cooperative learning model combined with the GeoGebra application can affect students' mathematics learning outcomes. The focus of the study was directed at female students in VIII at SMP Negeri 1 Ngraho, specifically on the topic of linear equations for semester 2 of the 2025/2026 academic year. In implementing it using a quantitative approach for this study adopted a quasi-experimental method with a pretest-posttest control group design. The research sample was divided into two working groups, namely the experimental class that implemented STAD collaboration assisted by GeoGebra media, and the control group that carried out the conventional learning process. Student achievement data were collected through a written test instrument, which was then processed using a t-test analysis to measure the level of significance of the effect of the treatment. The results of the statistical analysis showed that the calculated t value was 3.22, which significantly exceeded the t table value of 2.00. These findings imply the rejection of the null hypothesis H_0 and the acceptance of the alternative hypothesis H_1 , which proves the significant effect of the use of the GeoGebra-assisted STAD model on students' academic achievement. Thus, it can be concluded that the synergy between structured group work and the effective use of visual technology can improve students' conceptual understanding and learning outcomes on linear equations. This study also provides a significant contribution to the development of innovative learning strategies that utilize digital technology in secondary schools..

Keyword: Cooperative learning model, *STAD*, *GeoGebra*, learning outcomes, linear equations

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di jenjang sekolah menengah sering kali terbentur pada rendahnya penguasaan siswa terhadap konsep abstrak, terutama dalam materi persamaan garis lurus. Untuk

mengatasinya, diperlukan transformasi pola instruksional dari model konvensional menuju pendekatan yang lebih responsif, yang mampu menstimulasi keterlibatan produktif dan memberikan pengalaman belajar kontekstual bagi siswi siswa (Sugiyono, 2019). Solusi relevan adalah penerapan pembelajaran kooperatif. Metode ini mengedepankan kolaborasi dalam kelompok heterogen sebagai penggerak utama peningkatan prestasi siswa [Nurhadi, 2020]. Secara spesifik, tipe *STAD* memfasilitasi siswa untuk menjadi subjek aktif yang saling berbagi pengetahuan melalui diskusi kelompok. Dalam struktur ini, keberhasilan belajar tidak lagi hanya bertumpu pada instruksi guru, melainkan dibangun secara konstruktif melalui interaksi sosial antar teman sebaya (Slavin, 2019).

Selain aspek sosial, integrasi teknologi seperti *GeoGebra* menjadi faktor krusial dalam memperkaya kualitas pembelajaran. Sebagai platform matematika dinamis, *GeoGebra* mampu menyederhanakan visualisasi konsep yang rumit sehingga lebih mudah dicerna oleh siswa (Syahril & Yuliana, 2019). Pada materi persamaan garis lurus, teknologi ini memungkinkan siswa mengeksplorasi hubungan antara variabel persamaan dan grafik secara *real-time*, yang terbukti efektif dalam meminimalkan miskonsepsi serta memperkuat struktur kognitif mereka (Hohenwarter & Lavicza, 2017). Studi terdahulu memperkuat argumen bahwa bantuan visual dari *GeoGebra* mempermudah siswa memahami dinamika gradien dan titik potong, yang berujung pada meningkatnya antusiasme dan hasil belajar mereka (Pratiwi & Hidayat, 2021). Karena hasil belajar merupakan indikator keberhasilan dalam pendidikan yang mencakup dimensi kognitif dan sikap (Bloom, 1956), serta status persamaan garis lurus sebagai kompetensi dasar yang vital bagi materi lanjutan (Kemendikbud, 2017), maka optimalisasi metode pengajaran menjadi hal yang mendesak.

Penggabungan *STAD* dan *GeoGebra* merupakan sintesis pembelajaran yang ideal; menggabungkan keaktifan kelompok dengan kecanggihan media digital. Langkah ini tidak hanya bertujuan memperbaiki hasil kognitif siswa, tetapi juga menyelaraskan praktik kelas dengan tuntutan Kurikulum Merdeka yang mendorong pembelajaran kolaboratif dan berbasis teknologi (Kemendikbudristek, 2022)

METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan metode eksperimen semu (*quasi experiment*). Pemilihan metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan sebab-akibat antara variabel bebas (model *STAD* berbantuan *GeoGebra*) terhadap variabel terikat (hasil belajar) melalui analisis data berbasis angka dan statistik (Sugiyono, 2022). Desain *quasi-experiment* diterapkan karena keterbatasan dalam melakukan randomisasi subjek penelitian di lingkungan sekolah, namun tetap memberikan gambaran mengenai perbedaan efektivitas perlakuan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Arikunto, 2021). Melalui skema ini, peneliti dapat mengevaluasi perkembangan kompetensi siswa secara komparatif baik pada kondisi awal maupun setelah treatment dilaksanakan (Creswell, 2018).

Table 3.1 pendekatan penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃	–	O ₄

Keterangan:

O₁ dan O₃ = *Pretest* (tes awal) untuk mengukur kemampuan awal siswa.

X = Perlakuan dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan aplikasi GeoGebra.

O₂ dan O₄ = *Posttest* (tes akhir) untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa.

Kegiatan ini dilakukan di SMP Negeri 1 Ngraho yang terletak di Kecamatan Ngraho, Kabupaten Bojonegoro, Provinsi Jawa Timur. Adapun proses penelitian berlangsung pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Adapun linimasa kegiatan penelitian dirancang secara sistematis, meliputi fase persiapan instrumen, pelaksanaan intervensi eksperimental di kelas, hingga tahap pengolahan data, yang dijadwalkan mulai bulan Februari sampai dengan April 2026.

POPULASI DAN SAMPEL

Sampel penelitian ini merupakan sebagian dari keseluruhan populasi yang dipilih untuk mewakili objek penelitian sumber data utama. Merujuk pada metodologi yang dikemukakan oleh Arikunto (Arikunto, 2021), apabila jumlah populasi melebihi 100 individu, maka peneliti memiliki fleksibilitas untuk mengambil sampel sebesar 10% hingga 25% dari total populasi, atau dengan menentukan kelas-kelas spesifik yang memiliki karakteristik representatif terhadap populasi secara utuh. Berdasarkan kriteria tersebut, sampel penelitian ini ditetapkan sebanyak dua kelas, yaitu:

1. Kelas VIII A dijadikan sebagai kelompok eksperimen yang memperoleh perlakuan berupa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD yang dikombinasikan dengan penggunaan aplikasi GeoGebra
2. Kelas VIII B (Kelompok Kontrol): Kelompok yang mengikuti proses pembelajaran melalui model pengajaran langsung (*Direct Instruction*) sebagai pembandingan.

Sampel penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu rincian masing-masing ada 32 dan 31 siswa, sehingga total subjek yang diteliti berjumlah 63 siswa. Penentuan kedua kelas tersebut dilakukan berdasarkan pertimbangan kesetaraan kompetensi akademik, yang diukur melalui capaian nilai ulangan harian sebelumnya. Selain itu, aspek teknis seperti kesiapan guru mata pelajaran untuk berkolaborasi selama proses eksperimen juga menjadi dasar pemilihan sampel ini.

A. Teknik Analisis Instrumen

Instrumen penelitian berperan krusial bantu mendapatkan data empiris guna menjawab masalah dalam meneliti. Dalam studi ini, instrumen primer dipakai adalah tes hasil belajar matematika. Instrumen tersebut diaplikasikan dalam dua tahap, yakni Pelaksanaan pretest

bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai kemampuan awal siswa sebelum treatment diberikan . Posttest yaitu dilakukan untuk mengevaluasi pencapaian siswa setelah diterapkannya model pembelajaran masing-masing kelompok.. Pengujian terhadap instrumen sangat krusial untuk menjamin bahwa alat ukur tersebut memenuhi kriteria reliabilitas dan validitas (Arikunto 2021). Hal ini tujuannya agar data terkumpul memiliki tingkat kredibilitas tinggi dan mampu menghasilkan simpulan yang akurat. Proses analisis terhadap instrumen tes tersebut mencakup langkah-langkah sebagai berikut:

1. Uji Validitas

Pengujian validitas bertujuan untuk mengetahui sejauh mana instrumen mampu mengukur aspek yang seharusnya diukur. Validitas setiap butir soal dianalisis menggunakan teknik korelasi Product Moment Pearson dengan menghubungkan skor tiap item soal terhadap skor total responden. Rumus korelasi yang digunakan dapat dituliskan sebagai berikut:

Rumus:

$$r_{xy} = \frac{N(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara skor butir soal dan skor total.

X= Skor perolehan pada butir soal tertentu

Y= Skor total yang diperoleh responden

N= Sampel(Jumlah responden)

Kriteria pengambilan keputusan dalam uji ini adalah dengan membandingkan nilai r_{hitung} dengan r_{tabel} . Sebuah butir soal dinyatakan valid secara empiris apabila nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ pada *signifikansi* 5%.

2. Uji Reliabilitas

Pengujian reliabilitas bertujuan untuk menilai keajegan instrumen ketika digunakan berulang kali dalam pengukuran. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal pilihan ganda dengan sistem penilaian dikotomi, yakni skor 1 untuk jawaban benar dan skor 0 untuk jawaban salah. Oleh karena itu, analisis reliabilitas dilakukan menggunakan rumus Kuder-Richardson 20 (KR-20). Formula KR-20 dapat dinyatakan sebagai berikut.

Rumus:

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = Koefisien reliabilitas instrumen secara keseluruhan

k= Ada berapa soal yang diujikan

p= Proporsi subjek yang menjawab butir soal dengan benar

q= Proporsi subjek yang menjawab butir soal dengan salah ($q = 1 - p$)

s_t^2 = Varians dari skor total responden

Table 3.2 uji reliabilitas

<i>Nilai r_{11}</i>	<i>Kategori</i>
<i>0.80 – 1.00</i>	<i>Sangat tinggi</i>
<i>0.60 – 0.79</i>	<i>Tinggi</i>
<i>0.40 – 0.59</i>	<i>Cukup</i>
<i>0.20 – 0.39</i>	<i>Rendah</i>
<i>0.00 – 0.19</i>	<i>Sangat rendah</i>

3. Uji Tingkat Kesukaran

Pengujian tingkat kesukaran bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kesulitan masing-masing butir soal. Rumus yang digunakan yaitu sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P= indeks kesukaran

B= jumlah siswa yang menjawab benar

JS= jumlah seluruh siswa

Table 3.3 uji tingkat kesukaran

Nilai P	Kategori
0.00 – 0.30	Sukar
0.31 – 0.70	Sedang
0.71 – 1.00	Mudah

4. Uji Daya Pembeda

Analisis daya pembeda dilakukan guna menentukan kemampuan soal dalam membedakan siswa dengan kemampuan tinggi dan rendah. Rumus perhitungannya sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A - B_B}{J_A}$$

Keterangan:

D= Koefisien daya pembeda

B_A = Kuantitas siswa kelompok atas mampu menjawab soal dengan benar

B_B = Kuantitas siswa kelompok bawah mampu menjawab soal dengan benar

J_A = Total partisipan yang tergabung dalam kelompok atas.

Table 3.4 uji daya pembeda

Nilai D	Kategori
<i>0.40 – 1.00</i>	<i>Baik</i>
<i>0.30 – 0.39</i>	<i>Cukup</i>
<i>0.20 – 0.29</i>	<i>Kurang</i>
<i>0.00 – 0.19</i>	<i>Jelek</i>

B. Teknik Analisis Data

Seluruh data yang telah dihimpun melalui pretest dan posttest diolah memakai teknik analisis data tertentu untuk memberikan interpretasi yang akurat dan relevan dengan tujuan penelitian. Tahapan ini dilakukan untuk mengubah data awal menjadi informasi yang dapat dipahami guna menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan. Kedua kelompok sampel dianalisis melalui dua fase: deskriptif dan inferensial. Penggunaan statistik dalam analisis

kuantitatif sangat penting untuk menggambarkan hubungan antarvariabel secara objektif berdasarkan perhitungan angka yang presisi (Sugiyono,2022).

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dilakukan untuk mendeskripsikan karakteristik hasil belajar siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, baik pada tahap sebelum maupun sesudah perlakuan. Adapun ukuran statistik yang digunakan meliputi nilai rata-rata (mean), skor tertinggi (maksimum), dan skor terendah (minimum), serta sebaran data yang direpresentasikan melalui standar deviasi dan varians.

Rumus mean :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

$\bar{X}$

= nilai rata-rata

$\sum X$ = jumlah seluruh nilai

N= jumlah siswa

Untuk memudahkan komparasi capaian antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, hasil analisis deskriptif akan didokumentasikan dalam bentuk tabel ringkasan. Melalui representasi tabular ini, perbedaan signifikan antar kedua kelompok dapat teridentifikasi dengan lebih jelas dan sistematis.

2. Uji Prasyarat Analisis

Sebagai landasan untuk melakukan pengujian hipotesis menggunakan statistik parametrik, diperlukan serangkaian uji prasyarat guna memastikan bahwa data telah memenuhi asumsi yang dipersyaratkan. Uji tersebut meliputi:

a. Uji Normalitas

Prosedur ini dilakukan untuk memverifikasi apakah sebaran data hasil belajar siswa berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini, pengujian normalitas menggunakan kriteria Chi-Kuadrat (χ^2) yang dioperasikan melalui bantuan

perangkat lunak Microsoft Excel. Data dinyatakan berdistribusi normal jika hasil perhitungan memenuhi kriteria signifikansi yang ditetapkan.

Rumus:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 = Nilai Chi-Kuadrat yang diperoleh dari hasil perhitungan

O_i = Frekuensi observasi atau nilai empiris yang diperoleh di lapangan

E_i = Frekuensi harapan yang diprediksi secara teoretis

N = Total responden dalam penelitian

Kriteria pengujian:

1. Apabila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel} \rightarrow$ maka sebaran data dinyatakan berdistribusi normal
2. Apabila $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel} \rightarrow$ maka sebaran data dinyatakan tidak berdistribusi normal

3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan guna mengidentifikasi keseragaman varians data pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan menggunakan Levene's Test.

Adapun parameter pengambilan keputusannya adalah:

- a) Apabila nilai Signifikansi. $> 0,05 \rightarrow$ maka data memiliki varians yang homogen
- b) Apabila nilai Signifikansi. $\leq 0,05 \rightarrow$ maka data memiliki varians yang tidak homogen

4. Uji Hipotesis

Sesudah data dinyatakan normal dan homogen, langkah berikutnya yaitu melakukan uji hipotesis menggunakan Independent Sample t-test. Penggunaan uji ini didasarkan pada tujuan penelitian untuk membandingkan dua kelompok sampel yang berbeda, yakni kelas eksperimen (*STAD + GeoGebra*) dan kelas kontrol (*Direct Instruction*).

Rumus uji-t (varian homogen):

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$ = Rata-rata perolehan kelas eksperimen

$\bar{X}_2$ = Rata-rata perolehan kelas kontrol

S_1^2 = variansi dari kelas eksperimen

S_2^2 = variansi dari kelas kontrol

n_1, n_2 = Ukuran sampel pada masing-masing kelompok

Derajat kebebasan (dk):

$$dk = n_1 + n_2 - 2$$

Kriteria Pengujian:

1. H_0 ditolak dan H_1 diterima: Jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ atau nilai $p < 0,05$. Hal ini membuktikan adanya pengaruh signifikan dari penerapan model *STAD* berbantuan *GeoGebra* terhadap hasil belajar matematika siswa.
2. H_0 diterima dan H_1 ditolak: Jika $t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$ atau $p\text{-value} \geq 0,05$. Hal ini menunjukkan tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari perlakuan yang diberikan.

HASIL PENELITIAN

Dalam penelitian ini, dua kelas di SMP Negeri 1 Ngraho dilibatkan, yaitu kelas VIII A sebagai kelompok eksperimen dan kelas VIII B sebagai kelompok kontrol. Hasil penelitian dikumpulkan melalui instrumen pretest untuk menghitung skill awal dan posttest untuk mengukur capaian akhir usai pemberian perlakuan berupa model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbasis GeoGebra.

1. Data Hasil Pretest dan Posttest

a. Hasil Data Kelas Eksperimen (VIII A)

Tabel 4.1 Data Hasil Belajar Kelas Eksperimen

Nama	Jumlah siswa	Rata-rata	Standar deviasi
Pretest	32	56,72	15,94
posttest	32	78,38	13,42

Hasil data pada Tabel 4.1 di atas, nilai mean pretest murid tercatat sebesar 56,72 (rentang 35–90). Setelah diterapkannya model STAD berbantuan GeoGebra, rata-rata nilai posttest meningkat signifikan menjadi 78,38 (rentang 50–100). Hal ini mengidentifikasi bahwa ada kenaikan kualitas belajar nyata pada anggota eksperimen.

Hal tersebut memperlihatkan kalau hasil belajar murid pada kelas eksperimen menyajikan kenaikan setelah diterapkannya modul belajar kooperatif yaitu *STAD* berbantuan *GeoGebra*.

a. Hasil Data Kelas Kontrol (VIII B)

Tabel 4.2 Data Hasil Belajar Kelas Kontrol

Nama	Jumlah siswa	Rata-rata	Standar deviasi
Pretest	31	53,39	15,12
posttest	31	76,45	13,52

Berdasarkan hasil pengolahan data pada kelompok kontrol (Tabel 4.2), tercatat nilai rerata pretest sebesar 53,39 (rentang 25–75). Setelah mengikuti proses pembelajaran konvensional, nilai rata-rata posttest meningkat menjadi 76,45 (rentang 45–95). Meskipun kedua kelompok menunjukkan tren positif, pertumbuhan nilai pada kelompok eksperimen secara komparatif lebih unggul. Hal ini menegaskan bahwa integrasi teknologi digital GeoGebra dalam model STAD memberikan kontribusi yang lebih optimal terhadap peningkatan hasil belajar siswa jika dibandingkan dengan metode pengajaran searah.

2. Hasil Uji Instrumen Penelitian

Untuk memastikan validitas dan keandalan informasi didapatkan, seluruh instrumen penelitian telah melalui serangkaian pengujian kelayakan. Prosedur evaluasi instrumen dalam studi ini

mencakup, Validasi Media yaitu melibatkan penilaian ahli terhadap kesesuaian aplikasi *GeoGebra* sebagai alat bantu ajar. Validitas Butir Soal yaitu mengukur ketepatan setiap soal dalam mengevaluasi indikator keberhasilan belajar. Uji Reliabilitas yaitu memastikan konsistensi instrumen tes dalam memberikan hasil pengukuran yang stabil. Analisis Tingkat Kesukaran yaitu menentukan proporsi soal agar tidak terlalu sederhana ataupun terlalu rumit. Pengujian daya pembeda dilakukan untuk yaitu memverifikasi kemampuan soal dalam mengidentifikasi perbedaan kompetensi antar siswa.

a. Validitas Media Pembelajaran

Tabel 4.3 Hasil Validasi Media Pembelajaran

Butri	Validator 1	Validator 2	Jumlah
1	5	4	9
2	5	4	9
3	4	4	8
4	5	4	9
5	5	4	9
6	4	4	8
7	5	4	9
8	4	4	8
9	5	4	9
10	4	4	8
Jumlah	46	40	86

Hasil penilaian dari dua validator menunjukkan skor 86, yang berarti media *GeoGebra* yang digunakan sangat layak dari sisi konten, visual, maupun operasional.

Dengan demikian, media pembelajaran dinyatakan layak dipakai untuk penelitian. Hasil validasi lengkap bisa dipantau pada tabel

b. Uji validasi soal

Pengujian validitas digunakan guna melihat kesesuaian setiap butir soal terhadap aspek yang diukur indikator hasil belajar yang telah ditetapkan. Instrumen yang valid mutlak diperlukan agar data yang diperoleh memiliki akurasi yang tinggi sesuai sasaran penelitian. Pengujian dilakukan terhadap 20 butir soal pilihan ganda, di mana hasil perhitungannya disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4.4 Hasil Uji Validitas Soal

No soal	r hitung	r tabel	Keterangan
1	0,52	0,35	Valid
2	0,48	0,35	Valid
3	0,50	0,35	Valid
4	0,45	0,35	Valid
5	0,47	0,35	Valid
6	0,51	0,35	Valid
7	0,49	0,35	Valid
8	0,46	0,35	Valid
9	0,44	0,35	Valid
10	0,53	0,35	Valid
11	0,48	0,35	Valid
12	0,50	0,35	Valid
13	0,47	0,35	Valid
14	0,45	0,35	Valid
15	0,49	0,35	Valid
16	0,46	0,35	Valid
17	0,51	0,35	Valid
18	0,48	0,35	Valid
19	0,50	0,35	Valid
20	0,47	0,35	Valid

Data pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa nilai r hitung pada setiap butir soal lebih tinggi daripada r tabel (0,35). Dengan demikian, seluruh butir soal memenuhi kriteria validitas dan memenuhi kriteria untuk digunakan sebagai alat pengumpul data pada tahap pretest maupun posttest.

Demikian, seluruh soal siap dipakai untuk instrumen penelitian guna ambil data pretest dan posttest.

c. Uji Reliabilitas

Tingkat konsistensi instrumen diuji melalui analisis reliabilitas untuk menjamin bahwa media pengukuran tersebut menghasilkan pengukuran yang relatif sama apabila digunakan dalam keadaan serupa.

Tabel 4.5 Hasil Uji Reliabilitas

Jumlah soal	Nilai reliabilitas	kategori
20	0,78	Tinggi

Hasil pengujian menunjukkan nilai reliabilitas sebesar 0,78, yang masuk kelompok tinggi, Hal ini membuktikan alat ukur menunjukkan keajegan yang baik dan sangat layak diaplikasikan dalam penelitian

d. Uji tingkat kesukaran

Analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi derajat kesulitan setiap butir soal agar diperoleh instrumen yang proporsional. Data pada Tabel 4.6 memperlihatkan bahwa semua butir soal berada pada klasifikasi tingkat sedang.

Tabel 4.6 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

No soal	Nilai p	Kategori
1	0,62	Sedang
2	0,58	Sedang
3	0,61	Sedang
4	0,57	Sedang
5	0,63	Sedang
6	0,59	Sedang
7	0,60	Sedang
8	0,56	Sedang
9	0,64	Sedang
10	0,58	Sedang
11	0,61	Sedang
12	0,60	Sedang
13	0,57	Sedang
14	0,62	Sedang
15	0,59	Sedang
16	0,60	Sedang
17	0,58	Sedang
18	0,61	Sedang
19	0,63	Sedang
20	0,59	Sedang

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan memiliki tingkat kesukaran yang proporsional, sehingga dapat digunakan untuk mengukur kemampuan siswa secara objektif.

e. Uji Daya Pembeda

Dilakukan Uji daya pembeda guna menilai efektivitas setiap butir soal dalam membedakan siswa dengan kemampuan tinggi dan rendah. Hasil analisis pada Tabel 4.7 menunjukkan bahwa mayoritas butir soal termasuk dalam kategori cukup dan baik

Tabel 4.7 Hasil Uji Daya Pembeda

No soal	Nilai p	Kategori
1	0,62	Sedang
2	0,58	Sedang
3	0,61	Sedang
4	0,57	Sedang
5	0,63	Sedang
6	0,59	Sedang
7	0,60	Sedang
8	0,56	Sedang
9	0,64	Sedang
10	0,58	Sedang
11	0,61	Sedang
12	0,60	Sedang
13	0,57	Sedang
14	0,62	Sedang
15	0,59	Sedang
16	0,60	Sedang
17	0,58	Sedang
18	0,61	Sedang
19	0,63	Sedang
20	0,59	Sedang

Dengan demikian, soal-soal tersebut memiliki kemampuan diskriminasi yang memadai untuk mengidentifikasi perbedaan kompetensi siswa secara jelas.

1.Uji Hipotesis

Tahap akhir analisis adalah pengujian hipotesis guna menentukan dampak penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbasis *GeoGebra* terhadap pencapaian akademik siswa.

Tabel 4.8 Hasil Uji Hipotesis

Keterangan	Nilai
t hitung	3,22
t table	2,00

Hasil uji-t menunjukkan nilai t hitung sebesar 3,22, yang melampaui nilai t {tabel} sebesar 2,00. Melalui perbandingan tersebut, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Temuan ini memberikan bukti empiris bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan aplikasi *GeoGebra* secara signifikan memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan hasil belajar matematika siswa pada materi persamaan garis lurus.

PEMBAHASAN

Implementasi modul proses belajar kooperatif tipe STAD dalam penelitian ini telah berhasil menciptakan atmosfer akademik menjadi partisipatif dan inklusif. Metode ini, murid tidak lagi belajar secara individualis, melainkan terlibat aktif dalam kolaborasi terstruktur untuk memecahkan berbagai persoalan matematika. Sebagaimana yang ditekankan oleh Robert E. Slavin, kekuatan utama STAD terletak pada interaksi sosial di dalam kelompok kecil yang memungkinkan terjadinya proses tutor sebaya. Pada penelitian di SMP Negeri 1 Ngraho, proses ini terbukti efektif dalam pemerataan pemahaman siswa secara kolektif, di sini murid punya pemikiran lebih cepat dapat membantu rekan sekelompoknya.

Efektivitas pendekatan tersebut tercermin nyata pada data hasil belajar siswa. Peningkatan prestasi pada kelas eksperimen terlihat jauh lebih dominan dengan capaian rata-rata akhir sebesar 78,38, yang melampaui rata-rata kelas kontrol. Keberhasilan ini tidak cuma diliputi oleh kerja sama tim, tetapi juga didukung secara signifikan oleh kehadiran aplikasi *GeoGebra* sebagai media pembelajaran digital. *GeoGebra* memberikan dimensi visual yang dinamis, sehingga materi persamaan garis lurus yang sebelumnya dianggap abstrak dan sulit dibayangkan, kini dapat dipahami siswa secara konkret melalui representasi grafik yang interaktif.

Kombinasi antara metode kooperatif yang mengasah kemampuan sosial dan media instruksional teknologi yang mengasah kemampuan kognitif ini memberikan hal positif yang komprehensif terhadap capaian akademik siswa. Siswa menjadi lebih antusias dan memiliki retensi pemahaman yang lebih kuat dibandingkan ketika mereka hanya terpaku pada metode pembelajaran konvensional yang cenderung satu arah.

Secara empiris, temuan penelitian ini diperkuat oleh hasil analisis statistik melalui pengujian hipotesis. Berdasarkan kalkulasi yang telah dilakukan, nilai t hitung terbukti melampaui nilai t tabel, yang memberikan dasar kuat untuk menyimpulkan diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan *GeoGebra* memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap hasil belajar matematika siswa. Hasil ini menegaskan bahwa integrasi inovasi pembelajaran tersebut merupakan solusi yang efektif dalam mengoptimalkan kualitas pendidikan matematika, khususnya pada jenjang sekolah menengah.

KESIMPULAN

Implementasi model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan aplikasi GeoGebra memberikan dampak yang signifikan terhadap capaian belajar matematika siswa kelas VIII di SMP Negeri 1 Ngraho tahun ajaran 2025/2026. Efektivitas model tersebut terlihat dari peningkatan rata-rata hasil belajar siswa yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan pembelajaran konvensional. Hasil pengujian statistik berdasarkan hasil uji statistik, diperoleh nilai t hitung sebesar 3,22 yang lebih besar daripada t tabel, yaitu 2,00., dengan nilai signifikansi $p < 0,05$. Kondisi ini memperkuat penerimaan hipotesis penelitian. Secara kuantitatif, kelas eksperimen menunjukkan pertumbuhan nilai rata-rata yang impresif sebesar 21,66 poin, melampaui capaian yang diraih oleh kelas kontrol. Implikasi Praktis secara prosedural, sinergi antara model STAD dan GeoGebra mampu menstimulasi motivasi serta partisipasi aktif siswa di dalam kelas. Penggunaan GeoGebra berperan krusial dalam menyederhanakan konsep abstrak melalui visualisasi dinamis, sehingga mempermudah eksplorasi interaktif siswa. Secara keseluruhan, model pembelajaran kooperatif tipe STAD yang dipadukan dengan GeoGebra terbukti efektif dalam meningkatkan mutu pembelajaran matematika, khususnya pada materi persamaan garis lurus di jenjang SMP.

UCAPAN TERIMA KASIH

Rasa syukur penulis panjatkan atas selesainya penelitian ini, yang dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada mendalam kepada Ibu Dosen Pembimbing yang telah sabar mengarahkan penulis hingga tahap akhir. Penghargaan setinggi-tingginya juga diberikan kepada keluarga besar SMP Negeri 1 Ngrah atas kesempatan dan partisipasi aktifnya dalam penelitian ini. Kepada keluarga dan rekan-rekan, terima kasih atas dukungan serta semangat yang terus diberikan. Semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan keberkahan atas bantuan yang telah Bapak/Ibu dan rekan-rekan berikan."

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, A. K., & Mayasari, N. (2015). Pengembangan media pembelajaran berbentuk aplikasi android berbasis weblog untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa pendidikan matematika IKIP PGRI Bojonegoro. *Jurnal Magistra*, 94(27), 12-23.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Arends, R. I. (2021). *Learning to Teach: Theory, Research, and Practice*. McGraw-Hill.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. Longmans, Green.
- Chaiklin, S. (2021). The zone of proximal development in Vygotsky's analysis of learning and instruction. *Cambridge University Press*. <https://doi.org/10.1017/9781316676349>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2017). *Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness*. Guilford Press.
- Dimiyati, & Mudjiono. (2021). *Belajar dan Pembelajaran*. Rineka Cipta.
- Hasibuan, R., & Wulandari, S. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran STAD Berbantuan GeoGebra terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 77–88.
- Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2017). The Impact of GeoGebra in Mathematics Education. In *Handbook of Digital Tools in Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-62597->

- Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2017a). The Impact of GeoGebra in Mathematics Education. In *Handbook of Digital Tools in Mathematics Education*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-62597-3_11
- Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2017b). The strength of GeoGebra in education. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 24(2). https://doi.org/10.1564/tme_v24.2.1
- Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2021a). *GeoGebra: Dynamic Mathematics for Everyone*. GeoGebra Institute.
- Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2021b). Teaching Mathematics with GeoGebra. *Journal of Mathematics Education*, 14(3), 45–58.
- Indonesia, K. P. dan K. R. (2018). *Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013*.
- Indonesia, K. P. dan K. R. (2021). *Buku Matematika untuk SMP Kelas VIII Semester Genap*. Kemdikbud.
- Indriani, A., & Mayasari, N. (2024). *Alat Peraga Tangga Pintar Untuk Materi Pengukuran Panjang Siswa Sekolah Dasar*. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika*, 5(2), <https://journal.unirow.ac.id/index.php/jrpm/article/view/738>
- Joyce, B., & Weil, M. (2020). *Models of Teaching (10th ed.)*. Pearson Education.
- Kurniawati, D. (2022a). Pemanfaatan Aplikasi GeoGebra dalam Pembelajaran Matematika di Era Digital. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(2), 120–134.
- Kurniawati, D. (2022b). Pemanfaatan GeoGebra sebagai Media Pembelajaran Matematika Interaktif di Sekolah Menengah. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 55–64.
- Lie, A. (2020). *Cooperative Learning: Mempraktikkan Cooperative Learning di Ruang-Ruang Kelas*. Grasindo.
- Mawa, I. M., Candiasa, I. M., & Agustini, K. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Berbantuan GeoGebra terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.23887/jtpi.v8i1.2251>
- Mayasari, N., Indriani, A., Junarti, J., & Puspitaningsih, S. (2022). *Pelatihan Pemanfaatan Software GeoGebra pada Siswa Kelas XI SMA N 1 Balen Bojonegoro*. *J-ABDIPAMAS*, 6(2), 261–266. <https://ejurnal.ikipgribojonegoro.ac.id/index.php/JABDIPAMAS/article/view/2539>
- Ndlovu, M. (2021). The impact of GeoGebra on learners' conceptual understanding of linear functions. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 25(1). <https://doi.org/10.1080/18117295.2020.1865960>
- Palincsar, A. S. (2019). Social constructivist perspectives on teaching and learning. *Educational Psychologist*, 54(4). <https://doi.org/10.1080/00461520.2019.1655644>
- Purwanti, R. D., Pratiwi, D. D., & Rinaldi, A. (2016). Pengaruh Pembelajaran Berbantuan Geogebra terhadap Pemahaman Konsep Matematis ditinjau dari Gaya Kognitif. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 115–122. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v7i1.9699>
- Purwanto. (2021). *Evaluasi Hasil Belajar*. Pustaka Pelajar.

-
- Putra, A. R. (2023). Penerapan GeoGebra dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMP. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 8(1), 55–64.
- Rahmawati, D., Suryadi, D., & Herman, T. (2021). The Influence of GeoGebra-Assisted Learning on the Conceptual Understanding of Algebra. *Journal of Mathematics Education Research*, 12(3), 45–56.
- Ruseffendi, E. T. (2020). *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Tarsito.
- Slameto. (2020). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Rineka Cipta.
- Slavin, R. E. (2020). *Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice*. Allyn & Bacon.
- Slavin, R. E. (2019). *Educational Psychology: Theory and Practice*. Pearson.
- Sudjana, N. (2020). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Remaja Rosdakarya.
- Sugianto, R., Widodo, S. A., & Kurniawan, R. (2020). The Effect of STAD Learning Model with GeoGebra on Mathematics Conceptual Understanding. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 299–310. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v8i2.16430>
- Suhartini, E. (2022). Integrasi Media Digital GeoGebra dalam Model Pembelajaran Kooperatif. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 9(3), 101–115.
- Trianto. (2022). *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Bumi Aksara.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wulandari, A., & Hasibuan, L. R. (2022). Pengaruh Model STAD Berbantuan GeoGebra terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Persamaan Garis Lurus. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 6(2), 121–130. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i2.16264>
- Yuliana, S. (2023). Analisis Efektivitas Penggunaan GeoGebra dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 11(1), 40–52.